



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 18 481 B4** 2004.01.29

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 18 481.2**  
(22) Anmeldetag: **14.04.2000**  
(43) Offenlegungstag: **12.09.2002**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **29.01.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **E21C 35/24**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(66) Innere Priorität:  
**199 17 416.4 17.04.1999**

(71) Patentinhaber:  
**Tiefenbach Bergbautechnik GmbH, 45136 Essen, DE**

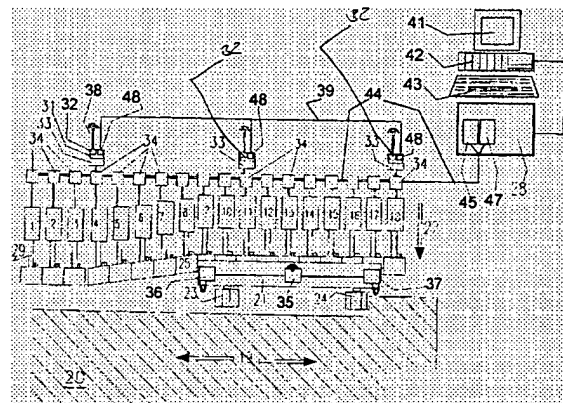
(74) Vertreter:  
**Krienen Pfingsten Truskowski Rechts- und Patentanwälte, 42853 Remscheid**

(72) Erfinder:  
**Kussel, Willi, 59368 Werne, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 195 46 427 A1**  
**DE 41 03 545 A1**  
**DE 40 18 035 A1**  
**DE-Zeitschrift "Glückauf" 125 (1989) S. 489-496;**  
**DE-Zeitschrift "Glückauf-Forschungshefte" 49**  
**(1988) S. 221-226;**

(54) Bezeichnung: **Einrichtung zur Übertragung der Gesteinsdaten für die Einstellung des Verhiebs einer Abbaumaschine**

(57) Hauptanspruch: Einrichtung zur Übertragung der Gesteinsdaten für die Einstellung des Verhiebs einer Abbaumaschine, wobei die Gesteinsdaten eines Sensors (36,37) und einer Auswerteinrichtung erfasst werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesteinsdaten über Funk von der Abbaumaschine (21) an einen zentralen Befehlsgeber (28) übertragen werden, und dass mehrere längs des Abbaubetriebes mit gegenseitigem Abstand aufgestellte Funkempfänger (32) sowie eine Vergleichseinrichtung (48) vorgesehen sind, mittels der die Stärke der empfangenen Funksignale der einzelnen Funkempfänger verglichen und nur das stärkste der Funksignale dem zentralen Befehlsgeber zur Erzeugung der Befehlssignale für den Verhieb weitergeleitet wird.



**Beschreibung**

[0001] Die Endung betrifft eine Einrichtung zur Übertragung der Gesteinsdaten für die Einstellung des Verhiebs einer Abbaumaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**Stand der Technik**

[0002] Diese Einrichtung ist durch die DE 40 18 035 A1 bekannt. Dabei erfolgt eine drahtlose Übertragung von Daten betreffend die Abbaumaschine von der Abbaumaschine durch ein gerichtetes und codiertes optisches Signal, Infrarotsignal, Funksignal, induktives Signal oder Mikrowellensignal eines an der Abbaumaschine angebrachten Senders zu dem bzw. den Empfängern derjenigen Ausbaueinheit, welche momentan durch das gerichtete und codierte Signal angesprochen wird. Dadurch wird auch die Position der Abbaumaschine bestimmt. Die Weiterleitung der Daten von diesem Empfänger zu der Steuerung erfolgt über elektrische Kabel. Durch eine derartige gerichtete Signalübertragung ist das Problem der Datenübertragung bezüglich der ermittelten Gesteinsdaten an den zentralen Befehlsgeber, welcher den Verhieb (Vortrieb) der Abbaumaschine steuert, nicht zu lösen, da die gerichtete Signalübertragung im Gewinnungsbetrieb störungsanfällig, verschmutzungsanfällig und ungenau ist, und wegen der Bewegung der Gewinnungsmaschine nicht eindeutig und zudem unsicher ist. Daher ist für die Datenübertragung bezüglich der ermittelten Gesteinsdaten an den zentralen Befehlsgeber, welcher den Verhieb (Vortrieb) der Abbaumaschine steuert, die drahtlose Datenübertragung durch Funk in Betracht zu ziehen.

[0003] Eine funktechnische Signalübertragung mittels elektromagnetischer Wellen ist durch DE 41 03 545 A1 bekannt. Dabei sind an der Gewinnungsmaschine zwei Signalgeber für elektromagnetische Wellen und an jedem der Ausbaugestelle entsprechende Empfänger angebracht. Die Sender haben eine kegelförmige Strahlungscharakteristik, wobei sich die Strahlenkegel in Längsrichtung des Strebs teilweise überlappen. Hierbei erfolgt jedoch keine Datenübertragung sondern eine Signalerzeugung durch gerichtete Strahlen, welche die Relativlage der Gewinnungsmaschine zu den Ausbaugestellen markieren.

[0004] Die funktechnische Ausbildung einer bidirektionalen Signalübertragung von Kettenzugkräften, Meißelschnittkräften sowie Überwachungs- und Steuersignalen, Steuereingriffen und Rückmeldungen zwischen einem mobilen Sender auf der Gewinnungsmaschine und einem stationären Empfänger ist zwar durch den Aufsatz in der Zeitschrift Glückauf-Forschungshefte 49 (1988) S. 221, insbesondere S. 222 bekannt. Auch sind Sensorsysteme auf der Schrämmaschine durch zum Beispiel den Aufsatz in der Zeitschrift Glückauf 125(1989) S. 489 bis 496, insbesondere S. 491 bekannt.

[0005] Gleichwohl ist eine derartige Funkübertra-

gung im Bergbau wegen der schwierigen Übertragungsverhältnisse einerseits und hohen Sicherheitsbedürfnisse andererseits problematisch und für die automatische Einstellung des Verhiebs nicht angewandt.

**Aufgabenstellung**

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, bei der Einrichtung für die Übertragung der Gesteinsdaten für die Einstellung des Verhiebs einer Abbaumaschine eine drahtlose sichere Datenübertragung an jeder Stelle des Strebs zu gewährleisten, dabei auszuschließen, daß die durch die Entfernung der Abbaumaschine von den Empfängern hervorgerufenen Intensitätsschwankungen der Funksignale als Schwankung der Meßgröße mißverstanden werden, dabei trotz der schwierigen Verhältnisse unter Tage Gefahren für den sicheren Ausbau des Strebs durch Falschmeldungen und Fehlsteuerungen zu vermeiden und die Einrichtung so auszustatten, daß sie verschleiß- und störungsfrei arbeitet und robust und sicher ist.

[0007] Die Lösung ergibt sich aus Anspruch 1.

[0008] Diese Ausgestaltung der Abbausteuering hat den Vorteil, daß stets nur das stärkste der Funksignale zur Befehlsgabe für den Vortrieb benutzt wird.

[0009] Zur weiteren Förderung der Betriebssicherheit dient die Ausgestaltung nach Anspruch 2.

**Ausführungsbeispiel**

[0010] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben.

[0011] Es zeigen

[0012] Fig. 1 die schematische Aufsicht auf eine Schrämmaschine und

[0013] Fig. 2 den Schnitt durch einen Streb mit einer Ausbaueinheit.

[0014] In Fig. 1 sind Ausbaueinheiten 1 bis 18 gezeigt. Diese Ausbaueinheiten sind längs eines Flözes 20 angeordnet. Das Flöz 20 wird in Schneidrichtung 19 einer Gewinnungsmaschine in Form einer Schrämmaschine in Abbaurichtung 22 abgebaut. Die Schrämmaschine ist mittels einer Schrämtrosse, die nicht dargestellt ist, in Schneidrichtung 19 verfahrbar. Sie besitzt zwei Schneidwalzen 23, 24, deren Höhe und Vortrieb in Abbaurichtung 22 durch den zentralen Befehlsgeber einstellbar sind. Die beim Abfräsen des Kohlestoßes gebrochene Kohle wird von der Schrämmaschine, auch "Walzenlader" genannt, auf einen Förderer 25 geladen. Der Förderer 25 besteht aus einer Rinne, in welcher ein Kettenkraftförderer längs der Kohlefront bewegt wird. Die Rinne ist in einzelne Einheiten unterteilt, die zwar miteinander verbunden sind, jedoch relativ zueinander eine Bewegung in Abbaurichtung 22 ausführen können. Jede der Einheiten ist durch eine Zylinder-Kolben-Einheit 29 mit einer der Ausbaueinheiten 1 bis 18 verbunden. Jede der Ausbaueinheiten dient dem Zweck, das Hangende im Streb abzustützen. Hierzu dient eine

weitere Zylinder-Kolben-Einheit 30, die eine liegendkaufe 26 gegenüber einer Hangendkappe 27 gespannt. Die Hangendkappe besitzt an ihrem vorderen, dem Flöz 20 zugewandten Ende einen sogenannten Kohlenstoßfänger 49. Dabei handelt es sich um eine Klappe, die vor den abgebauten Kohlenstoß klappbar ist. Der Kohlenstoßfänger 49 muß vor der heranfahrenden Schrämmaschine hochgeklappt werden. Auch hierzu dient eine nicht dargestellte weitere Zylinder-Kolben-Einheit.

[0015] In Fig. 1 bewegt sich die Schrämmaschine nach rechts. Daher muß der Kohlenstoßfänger der Ausbaueinheit 17 zurückgeklappt sein. Andererseits wird die Rinne der Ausbaueinheit 9, die sich hinter der Schrämmaschine befindet, in Richtung auf den abgebauten Kohlenstoß vorgerückt. Ebenso befinden sich die folgenden Ausbaueinheiten 8, 7, 6, 5 und 4 im Vorwärtsgang mit Richtung auf die Kohlefront bzw. auf den abgebauten Kohlenstoß. An diesen Ausbaueinheiten wird der Kohlenstoßfänger bereits wieder heruntergeklappt. Die Ausbaueinheiten 3, 2, 1 sind fertig gerückt und bleiben in dieser Position, bis die Schrämmaschine sich wieder von rechts nähert.

[0016] Die Steuerung dieser Bewegungen geschieht teils automatisch in Abhängigkeit von den Bewegungen der Schrämmaschine, teils von Hand. Hierzu ist jeder Ausbaueinheit ein Ausbausteuerggerät 34 und jeweils einer Gruppe von Ausbaueinheiten ein Strebsteuergerät 33 zugeordnet. Jeweils eines der Ausbausteuerggeräte 34 ist mit je einer Ausbaueinheit verbunden. Die Ausbausteuerggeräte 34 sind auch untereinander und mit dem zentralen Befehlsgeber 28 durch Strebkabel verbunden.

[0017] Der zentrale Befehlsgeber 28 weist eine zentrale Prozessoreinheit 45 für die Maschinensteuerung und einer weitere zentrale Prozessoreinheit 47 für die Daten der Abbausteuern auf. Dieser zentrale Befehlsgeber 28 ist über eine Leitung 44 mit den Ausbausteuerggeräten 34 und den Strebsteuergeräten 33 verbunden. Jedem Strebsteuergerät 33 ist ein Funkgerät 32 mit Mikroprozessor 31, Vergleichseinrichtung 48 und Antenne 38 zugeordnet. Die Abbaumaschine 21, hier gezeigt als Schrämmaschine mit den Schneidwalzen 23, 24 ist zur automatischen Einstellung des Verhiebs in Abhängigkeit von der Art des erkannten Gesteins eingerichtet. Hierzu ist die Abbaumaschine 21 mit Sensoren 36, 37 und mit einer Erfassungseinrichtung zur Erkennung des Gesteins ausgestattet. Gezeigt sind zwei Gesteinssensoren die Gesteinsarten und Gesteinsarten sowie sonstige Eigenschaften erkennen können.

[0018] Zur Verarbeitung der Gesteinsdaten und Übermittlung der Daten an den zentralen Befehlsgeber 28 sind diese Sensoren 36, 37 einer Erfassungseinrichtung in Form eines Mikroprozessors und eines Sendegeräts 35 verbunden, das an der Abbaumaschine 21 angeordnet ist. Die Daten werden über Funk zunächst auf die Funkempfänger 32 der Strebsteuergeräte 33 übertragen. Da Streb eine große Länge besitzt, erhalten die Funkempfänger 32 Funk-

signale unterschiedlicher Intensität. Die Funkempfänger 32 sind durch eine Leitung 39 untereinander verbunden zur Übermittlung der empfangenen Funksignale. Diese Funksignale werden in jedem Funkempfänger 32 mittels der integrierten Mikroprozessoren 31 und Vergleichseinrichtungen 48 mit einander verglichen. Jeder Mikroprozessor 31 ist so programmiert, daß er die Verbindung mit seinem Ausbauteuerggerät 34 und über die Leitung 44 mit dem zentralen Befehlsgeber 28 sperrt, solange nicht das von diesem Funkempfänger 32 empfangene Funksignal die größte Intensität aller Funkempfänger 32 besitzt. Dadurch wird gewährleistet, daß stets das deutlichste Signal zur Befehlsgabe verwandt und vermieden wird, daß die schwankende Intensität der Funksignale als Information mißverstanden wird.

[0019] Hierzu sind die Mikroprozessoren so ausgestattet, daß sie die empfangenen und aufgrund des Vergleichs weiterzuleitenden Daten stets in demselben Format an den zentralen Befehlsgeber 28 weiterleiten.

#### Bezugszeichenliste

1-18	Ausbaueinheiten
19	Schneidrichtung
20	Flöz
21	Abbaumaschine
22	Abbaurichtung
23	Schneidwalze
24	Schneidwalze
25	Förderer
26	liegendkaufe
27	Hangendkappe
28	zentraler Befehlsgeber
29	Zylinder-Kolben-Einheit
30	Zylinder-Kolben-Einheit
31	Mikroprozessor
32	Funkempfänger
33	Strebsteuergerät
34	Ausbausteuerggerät
35	Sendegerät
36	Sensor
37	Sensor
38	Sensor
39	Leitung
41	Bildschirm
42	Rechner
43	Tastatur
44	Leitung
45	Zentraleinheit
47	Zentraleinheit
48	Vergleichseinrichtung
49	Kohlenstoßfänger

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Übertragung der Gesteinsdaten für die Einstellung des Verhiebs einer Abbaumaschine, wobei die Gesteinsdaten eines Sensors

(36,37) und einer Auswerteeinrichtung erfasst werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gesteinsdaten über Funk von der Abbaumaschine (21) an einen zentralen Befehlsgeber (28) übertragen werden, und dass mehrere längs des Abbaubetriebes mit gegenseitigem Abstand aufgestellte Funkempfänger (32) sowie eine Vergleichseinrichtung (48) vorgesehen sind, mittels der die Stärke der empfangenen Funksignale der einzelnen Funkempfänger verglichen und nur das stärkste der Funksignale dem zentralen Befehlsgeber zur Erzeugung der Befehlssignale für den Verhieb weitergeleitet wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, die empfangenen Funksignale jedes Funkempfängers (32) auch den benachbarten Funkempfängern übertragen werden und daß die Vergleichseinrichtung jedem Funkempfänger (32) zugeordnet ist, welche den Funkempfänger (32) nur dann zur Datenübertragung an den Befehlsgeber zuläßt, wenn die selbst empfangenen Signale stärker sind als die Funksignale der benachbarten Funkempfänger (32).

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

